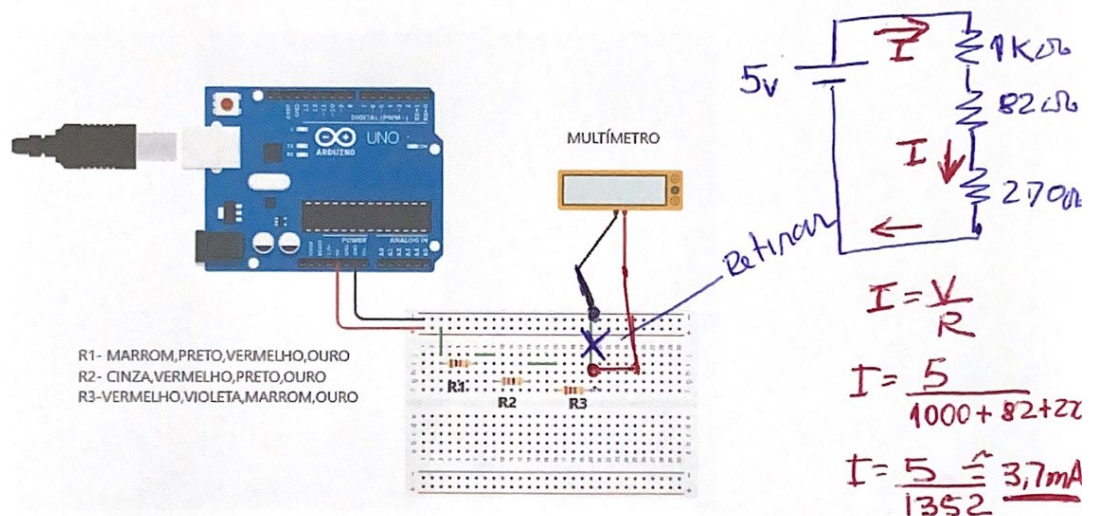


NOME: GABARITO

1. Projete um decodificador de código "Excesso\_3" para código "BCD". Utilize mapas de Karnaugh para obter o circuito final minimizado. Desenhe o circuito final. (3 pts)
2. No circuito abaixo, montado no proto-board, insira o multímetro no circuito (acrescente/retire linhas) para que o mesmo meça a "CORRENTE" no resistor R3. Realize também o cálculo desta corrente. (3 pts)



3. Utilizando uma placa Arduino, projete o hardware (mostre o cálculo do valor resistor e o código de cores correspondente) e firmware necessários para que um LED pisque na frequência de 5Hz, com duty-cycle de 20%. Dados do LED ( $V_{LED} = 1,9V$  /  $I_{LED} = 10mA$ ). (2 pts)
4. Se necessário, adapte o hardware da questão anterior e faça novo firmware para que a seguinte sequência seja executada: (2 pts)
  - a) LED acende com intensidade máxima, por 3s;
  - b) LED apaga, por 1s;
  - c) LED acende com intensidade variando de 0 a 80%, em rampa, com duração de 10s;
  - d) repetir a partir do item a.

"Poder-se-ia, com justeza, julgar virtuoso aquele que  
 fosse amado por todos os homens de bem e odiado por  
 todos os homens viciosos."

Confúcio



1. Decimal

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

Excesso - 3  
E<sub>3</sub> E<sub>2</sub> E<sub>1</sub> E<sub>0</sub>  
0 0 1 1  
0 1 0 0  
0 1 0 1  
0 1 1 0  
0 1 1 1  
1 0 0 0  
1 0 0 1  
1 0 1 0  
1 0 1 1  
1 1 0 0

BCD  
A B C D  
0 0 0 0  
0 0 0 1  
0 0 1 0  
0 0 1 1  
0 1 0 0  
0 1 0 1  
0 1 1 0  
0 1 1 1  
1 0 0 0  
1 0 0 1

• TV

E <sub>3</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	A	B	C	D
0	0	0	0	X	X	X	X <sub>0</sub>
0	0	0	1	X	X	X	X <sub>1</sub>
0	0	1	0	X	X	X	X <sub>2</sub>
0	0	1	1	0	0	0	0 <sub>3</sub>
0	1	0	0	0	0	0	1 <sub>4</sub>
0	1	0	1	0	0	1	0 <sub>5</sub>
0	1	1	0	0	1	1	0 <sub>6</sub>
0	1	1	1	0	1	0	1 <sub>7</sub>
1	0	0	0	0	1	0	1 <sub>8</sub>
1	0	0	1	0	1	1	0 <sub>9</sub>
1	0	1	0	0	1	1	1 <sub>10</sub>
1	0	1	1	1	0	0	0 <sub>11</sub>
1	1	0	0	1	0	0	1 <sub>12</sub>
1	1	0	1	X	X	X	X <sub>13</sub>
1	1	1	0	X	X	X	X <sub>14</sub>
1	1	1	1	X	X	X	X <sub>15</sub>

•  $A = E_3 E_2 + E_3 E_1 E_0$

E <sub>3</sub>		E <sub>2</sub>		E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0 <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>4</sub>	0 <sub>5</sub>	0 <sub>7</sub>	0 <sub>6</sub>	E <sub>2</sub>	
1 <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>8</sub>	0 <sub>9</sub>	1 <sub>11</sub>	0 <sub>10</sub>	E <sub>2</sub>	

•  $B \rightarrow E_2 E_1 + E_2 E_0 + E_2 E_1 E_0$

E <sub>3</sub>		E <sub>2</sub>		E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0 <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>4</sub>	0 <sub>5</sub>	1 <sub>7</sub>	0 <sub>6</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	E <sub>2</sub>	
1 <sub>8</sub>	1 <sub>9</sub>	0 <sub>11</sub>	1 <sub>10</sub>	E <sub>2</sub>	

•  $C \rightarrow E_1 E_0 + E_1 E_0$

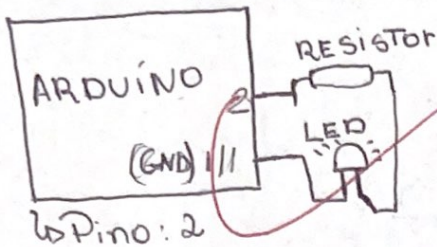
E <sub>3</sub>		E <sub>2</sub>		E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0 <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>4</sub>	1 <sub>5</sub>	0 <sub>7</sub>	1 <sub>6</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	E <sub>2</sub>	
0 <sub>8</sub>	1 <sub>9</sub>	0 <sub>11</sub>	1 <sub>10</sub>	E <sub>2</sub>	

•  $D \rightarrow E_0$

E <sub>3</sub>		E <sub>2</sub>		E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0 <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	
1 <sub>4</sub>	0 <sub>5</sub>	0 <sub>7</sub>	1 <sub>6</sub>	E <sub>2</sub>	
1 <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	E <sub>2</sub>	
1 <sub>8</sub>	0 <sub>9</sub>	0 <sub>11</sub>	1 <sub>10</sub>	E <sub>2</sub>	



3. Vou utilizar o



$$V_T = V_{LED} + V_R$$

$$5 = 1,9 + V_R$$

$$V_R = 3,1V$$

• código de cores

Laranja

Marrom

Marrom

$$R = \frac{V_R}{i}$$

$$R = \frac{3,1V}{10mA}$$

$$R = \frac{3,1 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}}$$

$$R = 310 \Omega$$

$$F = 5Hz \rightarrow T = \frac{1}{5} s \text{ ou } 0,2s$$

duty-cycle: 20%

$$20 = \frac{T_{ON}}{0,2} \cdot 100$$

$$0,2 = \frac{T_{ON}}{0,2}$$

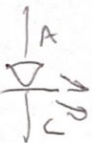
$$T_{ON} = 0,04s$$

$$0,2 = 0,04 + T_{OFF}$$

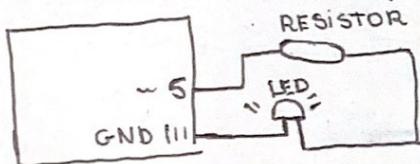
$$T_{OFF} = 0,16s$$

```
void setup() {
  pinMode(2, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(40);
  digitalWrite(2, LOW);
  delay(160);
}
```



4. É necessário adaptar o pino utilizado no Arduino



$$0\% \rightarrow 0$$

$$100\% \rightarrow 255$$

$$80\% \rightarrow 204$$

```
void setup() {
  pinMode(5, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  analogWrite(5, 255);
  delay(3000);
  analogWrite(5, 0);
  delay(1000);
  for(int x = 0; x < 205; x++) {
    analogWrite(5, x);
    delay(49);
  }
}
```

$$\frac{10.000}{204} \approx 49$$

• Circuits

